

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (20) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-55068

(P2000-55068A)

(43) 公開日 平成12年3月22日 (2000.3.22)

(51) Int.Cl.  
F16D 8/20

類別記号

P.I  
F16D 8/20タコト" (参考)  
A  
2

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-223902

(22) 出願日 平成10年8月6日 (1998.8.6)

(71) 出願人 000102892  
エヌティエヌ株式会社  
大阪府大阪市西区堂町1丁目3番17号(72) 発明者 佐々木 武美  
奈良県橿原市東興塚1573番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内(73) 発明者 石黒 富好  
奈良県橿原市東興塚1573番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内(74) 代理人 100064284  
弁護士 江原 喬吉 (外3名)

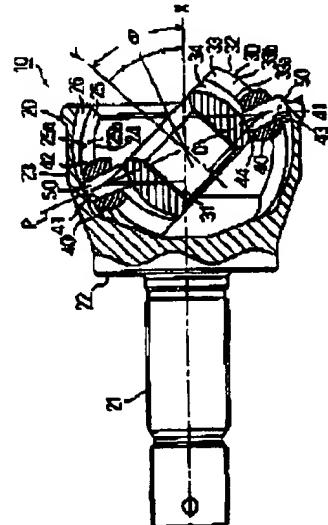
最終頁に缺く

(54) [発明の名前] 等速ジョイント

## (57) [要約]

【課題】 ケージを廃止して低発熱で小型・軽量な等速ジョイントの構造を提供する。

【解決手段】 ウィック部材20、インナ部材30、ローラ40、コントローラ50により等速ジョイント10を構成し、球面接触するウィック部材20の部分が内面面24とインナ部材30の部分球状外周面36にローラトラック溝25,33とコントローラトラック溝26,34からなる複合溝を形成し、ローラトラック溝25,33にローラ20を嵌めさせ、ローラ20の通り穴23Cに相对運動可能にコントローラ50を挿入してローラ40から突出したコントローラ50の両端をコントローラトラック溝26,34に嵌めさせ、ローラトラック溝25,33とコントローラトラック溝26,34を互いに逆向きのくさび形とすることによってローラ40とコントローラ50が逆向きの動力を作用させ、ローラ中心をジョイント平面Pに保持して等速性を確保する。



(2)

特開2000-56068

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 次の（イ）（ロ）（ハ）（ニ）（ホ）を具備した等速ジョイント。

（イ）アウタ部材

・ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状内周面

を備えている。

・内周面の円周方向等間隔位置に、内周面から所定の程

さで軸方向に通びたローラトラック溝を備えている。

・ローラトラック溝の底面から所定の深さで軸方向に延

びたコントローラトラック溝を備えている。

・横断面で見て、ローラトラック溝の曲率中心とコント

ローラトラック溝の曲率中心はジョイントセンタから軸

方向に互いに逆向きにオフセットしている。

（ロ）インナ部材

・ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状外周面

を備えている。

・外周面の円周方向等間隔位置に、外周面から所定の程

さで軸方向に通びたローラトラック溝を備えている。

・ローラトラック溝の底面から所定の深さで軸方向に延

びたコントローラトラック溝を備えている。

・横断面で見て、ローラトラック溝の曲率中心とコント

ローラトラック溝の曲率中心はジョイントセンタから軸

方向に互いに逆向きにオフセットしている。

・アウタ部材のローラトラック溝の曲率中心とインナ部

材のローラトラック溝の曲率中心は互いに逆向きにジョ

イントセンタから等距離オフセットしている。

・アウタ部材のコントローラトラック溝の曲率中心とイ

ンナ部材のコントローラトラック溝の曲率中心は互いに

逆向きにジョイントセンタから等距離オフセットして

いる。

（ハ）ローラ

対をなすアウタ部材のローラトラック溝とインナ部材の

ローラトラック溝とで形成されたローラトラックに収容

されている。

（ニ）コントローラ

ローラをローラの軸方向に貫通する大にローラの軸方向

に移動可能に挿入され、両端部がアウタ部材およびイン

ナ部材のコントローラトラック溝に収容されている。

（ホ）安定化手段

駆動側と從動側の間に設けられ、両者間の動力伝達を実

現化させる。

【請求項2】 コントローラの両端部の形状を、アウタ

部材およびインナ部材のコントローラトラック溝間に一

個のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい

曲率半径の曲面としたことを特徴とする請求項1の等速

ジョイント。

【請求項3】 コントローラを複数の円柱体で構成した

ことを特徴とする請求項1または2の等速ジョイント。

【請求項4】 コントローラを複数のボールで構成した

ことを特徴とする請求項1の等速ジョイント。

【請求項5】 コントローラ構成要素間に間座を介在させたことを特徴とする請求項3または4の等速ジョイント。

【請求項6】 アウタ部材およびインナ部材のローラトラック溝底面の曲率中心をローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせたことを特徴とする請求項1。

2、3、4または5の等速ジョイント。

【請求項7】 ローラの上面および下面の当たりを接触部としたことを特徴とする請求項6の等速ジョイント。

【請求項8】 安定化手段として、コントローラに一つのボールを使用した請求項1記載の等速ジョイント。

【請求項9】 安定化手段として、ローラの上面と下面をその中心軸に対して対称形状に形成した請求項1乃至6の同様か、または請求項8記載の等速ジョイント。

【請求項10】 安定化手段として、ローラの軸方向貫通穴を凸凹面状に形成し、かつローラ中心をコントローラに接触させた請求項1、2、6、7、8何れか記載の等速ジョイント。

【請求項11】 安定化手段として、コントローラオフセット角を $7^\circ$ ～ $16^\circ$ 、ローラトラック底オフセット角およびローラトラックオフセット角を $4^\circ$ ～ $20^\circ$ に設定した請求項1乃至11同様か記載の等速ジョイント。【請求項12】 安定化手段として、コントローラとコントローラトラックの接触角を $0^\circ$ ～ $10^\circ$ 、ローラとローラトラックの接触角を $45^\circ$ ～ $75^\circ$ に設定した請求項1乃至11同様か記載の等速ジョイント。【請求項13】 安定化手段として、コントローラとコントローラトラックとの接触率を $1\sim 1.8$ 、ローラとローラトラックとの接触率を $1\sim 1.4$ に設定した請求項1乃至12何れか記載の等速ジョイント。

【請求項14】 安定化手段として、コントローラ中心とローラ中心とがローラ軸方向にずれたことに起因するモーメントを、コントローラトラックとローラトラックの四方で受けるための受け架構を具備する請求項1乃至13何れか記載の等速ジョイント。

【免明の詳細な説明】

【0001】

【免明の属する技術分野】 この免明は、自動車や各種産業機械の動力伝達系において使用される等速ジョイントに関するもので、より詳しくは、駆動側の回転軸と從動側の回転軸とがどのような角度（作動角）をとっても常に滑らかにトルク伝達を行えるようにした等速ジョイントのうち、軸方向にスライド（ブランジング）しないタイプの等速ジョイントに関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車のドライブシャフト（図9、図10参照）等で使用されている等速ジョイントにはボールタイプが最も多い。図12、図13、図14に示すように、ボールタイプの等速ジョイント（1）は外周

(3)

特許2000-55068

3

(2)、内輪(3)、ポール(4)、ケージ(5)から構成されている。外輪(2)と内輪(3)との間にケージ(5)が介在し、ケージ(5)は外輪(2)の内球面(2a)および内輪(3)の外球面(3a)とそれぞれ接触接続している。

【0003】たとえばBJ(ポール・フィクスト・ジョイント)は、外輪(2)の内球面(2a)と内輪(3)の外球面(3a)にそれぞれ複数の円弧状のトラック溝(2b, 3b)が形成されており、外輪(2)と内輪(3)のトラック溝(2b, 3b)の曲率中心(○o, ○i)はそれぞれジョイントセンタ(○:外輪内球面(2a)および内輪外球面(3a)の曲率中心に同じ)に対して対称な位置にある。換言すれば、曲率中心(○o)と曲率中心(○i)はジョイントセンタ(○)から逆方向に等距離、輪方向にオフセットしている。このため、外輪(2)のトラック溝(2b)と内輪(3)のトラック溝(3b)とで形成されるトラックは、輪方向の一方から他方へ向かって徐々に広がったくさび状を呈する。各ポール(4)はこのくさび状のトラック内に収容され、外輪(2)と内輪(3)との間で負荷を伝達する。すべてのポール(4)をジョイント平面(P:作動角の二等分線に垂直な平面)に保持するためケージ(5)が組み込まれている。

【0004】トラック溝(2b, 3b)にオフセットが付与されているため、ポール(4)が負荷を伝達する時、ポール(4)に軸力が作用し、その結果ポール(4)は、トラック溝(2b, 3b)の開口している方向、つまり、上記くさび状トラック空間の広がった方向に飛び出そうとする。それに伴い、ケージ(5)にも軸力が作用し、ケージ(5)は外輪(2)の内球面(2a)と内輪(3)の外球面(3a)に強く押しつけられる。

【0005】ポール(4)に作用する軸力は、負荷と作動角が増加するほど大きくなる特性を有する。よって、負荷を伝達しながらジョイントが作動するためには、ケージ(5)は十分な強度が必要であり、外輪(2)および内輪(3)と接続しながら滑り運動するため、ケージ(5)は十分な耐摩耗性と耐熱性も具備する必要がある。

【0006】ジョイント平面(P)にポール(4)を直角に保持するため、ポール(4)はケージ(5)の窓穴(5a)内に収入されることが多く、この収入面内でポール(4)は運動する。収入面の大小はジョイントの作動性に大きく影響を及ぼす。また、予圧状態でポール(4)がケージ(5)の窓穴(5a)内に運動するため、異常とケージ(5)の隙間を伴う。

【0007】以上のようにケージ(5)は十分な強度、耐熱性と耐摩耗性が必要である。また、トラック溝(2b, 3b)はオフセットを有するため、トラック溝(2b, 3b)の深さは輪方向で均一でない。それゆえ、トラック溝(2b, 3b)の浅いところでポール(4)が

4

高負荷を伝達する時、ポール(4)の接触面積が大きくなり、応力が集中するトラック溝部に損傷が発生する。局部に欠けが生じるおそれがある。

【0008】これの対策として、ポール(4)の径やピッチ円直径を大きくして面圧を低下させることができられるが、外輪(2)の外径が増加してジョイントが大きくなるという不都合が生じる。また、オフセット量を小さくすれば、当然トラック溝(2b, 3b)の深さは輪方向でより均一になるが、作動性が低下するという問題が残り、得策ではない。ケージ(5)の肉厚を薄くすればトラック溝(2b, 3b)は深くなるが、ケージ(5)の強度が低下する。このように、通常、ケージ(5)の肉厚とトラック溝(2b, 3b)の深さは互いに取り合ひする関係にある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のポールタイプの等速ジョイントはケージ(5)が不可欠なため発熱が発生し、高荷重では使用できなかった。ポール(4)の入るケージ(5)の窓穴の寸法管理に多くの労力を必要とし、ケージ窓穴寸法のばらつきにより作動性が左右され、作動不良が生じたり異音が発生するおそれもある。

【0010】ジョイントの耐角強度はケージの強度で決定され、設計の自由度が大幅に制限される。また、ケージの強度を確保する必要から、トラックの溝さを十分に深く取れないと、シャフトの耐久性の低下が生じ、作動不良を招く可能性がある。

【0011】また、ケージの組込みを可逆にするため複雑な設計が求められ、それに伴い組立て作業も複雑で多くの工程を必要としている。

【0012】すなわち、図15に二点鉛錠で示すように、まず内輪(3)の輪幅をケージ(5)の輪幅に対して90°回転させ、その状態で内輪(3)をケージ(5)の内絶縁部に収容して内輪(3)の一つの外球面(3a)をケージ(5)の窓穴(5a)に挿入する(A→B)。その後、内輪(3)を90°回転させて内輪(3)とケージ(5)の輪幅を一致させ、内輪(3)のトラック溝(3b)とケージ(5)の窓穴(5a)の位相合わせを行って両者をユニット化する。

【0013】次に、ユニット化した内輪(3)とケージ(5)を、外輪(2)に対して90°回転させるとともにケージ(5)の窓穴(5a)部分を外輪(2)のトラック溝(2b)周のランダ部(2c)に合わせた状態で外輪(2)のマウス部に挿入し(図16(B))、続いて90°回転させて跡面接触状態にし(図16(C))、さらに外輪(2)のトラック溝(2b)とケージ(5)の窓穴(5a)の位相合わせを行う。次に、外輪(2)に対し内輪(3)とケージ(5)を傾けて、外輪(2)のマウス部端面から露出したケージ(5)の窓穴(5a)にポール(4)を押しつける(図16)

(4)

特開2000-55068

5

(D)。すべての窓穴(5a)に限次ボール(4)を入れ終わった時点で組立てを完了する。

【0014】また、ケージ組込みの必要上(図18(C)参照)、外輪(2)のマウス部の空洞部は深くなるをえず、バックフェース(2d)～ジョイントセンタ(O)間距離が増加する(図9(B)参照)。その結果、ジョイントの重量が増加するばかりでなく、自動車のドライブシャフト用として適用する場合には車両の転倒回転半径を増加させる場合がある(図10参照)。

【0015】さらに、内外輪(3, 2)間に介在したケージ(5)が内外輪(3, 2)とそれぞれ滑り接触していることに加えて、ケージ(5)の窓穴(5a)にボール(4)を圧入していることから、人手で折り曲げるには硬く、車両に組み付ける際に労力を要する場合もある。

【0016】以上のように従来のボールタイプの等速ジョイントは、ケージを不可欠とし、ケージがあるために上述のような多くの問題点が内蔵している。

【0017】この発明の目的は上述の問題点を除去することにあり、換言すれば、ケージを廃止して、低燃費で小型・軽量であり、しかも安定した動力伝達を行うことができる等速ジョイントの構造を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の等速ジョイントは、アウタ部材、インナ部材、ローラ、コントローラを主要な構成要素とし、アウタ部材およびインナ部材のいずれか一方が駆動側となり他方が被駆動となる。アウタ部材およびインナ部材はそれぞれ、ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状内面とおよび部分球面状外周面を有し、ジョイントセンタのまわり全方位に角度変位可能にすべり接触している。

【0019】アウタ部材の部分球面状内周面とインナ部材の部分球面状外周面にローラとコントローラを収容するための軸方向に延びたトラックが複数形成されている。各対のトラックは、ローラトラックとコントローラトラックとからなり、ローラトラックはアウタ部材のローラトラック溝とインナ部材のローラトラック溝とで構成され、コントローラトラックはアウタ部材のコントローラトラック溝とインナ部材のコントローラトラック溝とで構成される。コントローラトラック溝はローラトラック溝の底面の中央にローラトラック溝と平行に配置されている。

【0020】ローラはローラトラックに収容され、コントローラはローラの中央にローラの軸方向に貫通した通り穴にローラの軸方向に移動可能に嵌入され、ローラの端面から突出したコントローラの高修部がコントローラトラックに収容される。ローラとコントローラはトラックの長手方向に運動し、その際、コントローラはローラの軸方向に相対運動をする。たとえばアウタ部材から 10

6

ンナ部材にトルクを伝達する場合を考えると、トルクは主にアウタ部材のローラトラック溝～ローラーインナ部材のローラトラック溝という経路で伝達される。

【0021】アウタ部材のローラトラック溝の曲率中心とインナ部材のローラトラック溝の曲率中心は、ジョイントセンタから互いに反対方向に等距離オフセットした軸線上にある。したがって、これらのローラトラック溝の対で構成されるローラトラックの軸方向断面は、軸方向の一方が狭く他方が広くななくきび形を呈する。

【0022】アウタ部材のコントローラトラック溝の曲率中心とインナ部材のコントローラトラック溝の曲率中心は、ジョイントセンタから互いに反対方向に等距離オフセットした軸線上にある。したがって、これらのコントローラトラックの対で構成されるコントローラトラックの軸方向断面は、軸方向の一方が狭く他方が広くななくきび形を呈する。

【0023】ローラトラックのきび形とコントローラトラックのきび形とは開口方向が互いに逆向きである。そのため、軸筒を伝達する時、ローラとコントローラに互いに逆向きの動力が作用する。すなわち、ローラにはローラトラックのきび形の狭い方から広い方向かう向きの動力が作用し、コントローラにはコントローラトラックのきび形の狭い方から広い方向かう向きの動力が作用する。したがって、ローラトラックとコントローラトラックのオフセット量等を適正に設定することにより、二つの動力をバランスさせることができとなり、そうするとともによって、ローラ(ローラ中心)が常にジョイント平面上に保持され、等速な固定式ジョイントの機能が構成される。このような機能を保有することにより、従来のボールタイプの等速ジョイントにおけるボールをジョイント平面に保持するためのケージを廃止することができる。

【0024】また、駆動側と被駆動側の間に両者間の動力伝達を安定化させる安定化手段を設けることにより、作動角をとった状態でも安定したトルク伝達が行える。

【0025】請求項2の発明は、コントローラの両端部の形状を、アウタ部材およびインナ部材のコントローラトラック溝間に一箇のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい曲率半径の曲面としたことを特徴とする。請求項1のジョイントにおいてローラトラックの溝底とローラとの間にすきまがあるとローラが傾斜し、それと共にコントローラが傾き、このすきまが増加するとコントローラによるコントロールがしにくくなる。そのため、コントローラの両端部の形状をアウタ部材およびインナ部材のコントローラトラック溝間に一箇のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい曲率半径の曲面とすることにより、コントローラが傾いてもコントローラトラック溝との間のすきまが増加しないため、コントローラによるコントロール機能を安定させることができる。

(5)

特許 2000-55088

8

【0026】コントローラは單一體に限らず複数の構成要素からなるものであってもよい。請求項3の発明は、コントローラを複数の円柱体で構成したことを特徴とするものである。たとえば、一本のコントローラを二分割して二個の円柱体でコントローラを構成することができる。各円柱体（コントローラ構成要素）が互いに独立して運動できるため、コントローラ全体として滑らかな運動が可能となる。また、請求項4の発明のように、コントローラを複数のボールで構成することもできる。転がり軸受などの高精度度の鋼球を利用することによってコントローラの加工に要する労力や時間を節約でき、低コスト化が実現する。

【0027】コントローラを複数の要素で構成する場合、請求項5の発明のように、コントローラ構成要素間に間隔を空けてよい。間隔の寸法や数を調整することにより同一の構成要素で異なる軸方向寸法のコントローラが得られるので、部品（コントローラ構成要素）の共用化によるコスト低減が可能となる。

【0028】請求項6の発明は、アウタ部材およびインナ部材のローラトラック溝の底面の曲率中心をアウタ部材およびインナ部材のローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせたことを特徴とする。ローラトラック溝の底面とローラとの間のすき間が増加するとローラの軸方向移動量が増加するため、ローラトラック溝の底面の曲率中心をローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせることにより、作動角全域で当座アキマを小さくするのが好ましい。

【0029】請求項7の発明は、ローラの上面および下面の当たりを構成としたことを特徴とする。ローラの上面および下面を、曲率中心がローラの中心にある球面の一部とした場合、ローラトラック溝の底面に対するローラの当たりが点接触となり、ローラの姿勢が不安定となる。そこで、ローラの上面および下面の当たりを接触部とし、ローラの姿勢を安定させるのが好ましい。

【0030】請求項8の発明は、安定化手段として、コントローラに一つのボールを使用したものである。ボールは何れの方向にも転がることができるので、ローラトラック溝でのローラの姿勢がスムーズになる。従って、トルク変動等を防止でき、駆動伝達を安定化させることができとなる。

【0031】請求項9の発明は、安定化手段として、ローラの上面と下面をその中心軸に対して対称形状としたものである。特にローラの下面をローラトラック溝に対して凸球面状に形成すれば、ローラの突起部を防止することができ、ローラの運動の安定化が図れる。

【0032】請求項10の発明は、安定化手段として、ローラの軸方向貫通穴を凸球面状に形成し、ローラ中心でコントローラに接触させたものである。この構造とすることで、ローラは傾かずコントローラのみ傾くことが可能となり、ローラが移動しやすくなる。

【0033】請求項11の発明は、安定化手段として、コントローラオフセット角を7°～16°（好ましくは8°～11°）、ローラトラック底オフセット角およびローラトラックオフセット角を4°～20°（好ましくは15°～18°）に設定したものである。この角度であれば、ローラ中心をジョイント平面（P）に保持することが容易となり、トルク変動等の少ない安定した駆動伝達が可能となる。

【0034】請求項12の発明は、安定化手段として、コントローラとコントローラトラックの接触角を0°～10°、ローラとローラトラックの接触角を45°～75°（好ましくは55°～60°）としたものである。この接触角であれば、請求項11と同様にローラ中心をジョイント平面（P）に保持することが容易となる。

【0035】請求項13の発明は、安定化手段として、コントローラとコントローラトラックの接触角を1～1.8（好ましくは1.2～1.4）、ローラとローラトラックの接触角を1～1.4（好ましくは1.02～1.12）に設定したもので、これにより、コントローラおよびローラがそれぞれのトラックに対して移動しやすくなる。

【0036】請求項14の発明は、安定化手段として、コントローラ中心とローラ中心とがローラ軸方向にずれたことに起因するモーメントを、コントローラトラックとローラトラックの両方で受けるための受け構造を具備するものである。これにより、コントローラおよびローラの相対的な傾きが防止されるので、安定した駆動伝達が確保される。

【0037】【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付の図面に従って詳細に説明する。

【0038】図1に示す等邊ジョイント（10）は、アウタ部材（20）、インナ部材（30）、ローラ（40）、コントローラ（50）を主要な構成要素としている。

【0039】図1は作動角（θ）をとった状態の等邊ジョイント（10）の断面図である。アウタ部材（20）は回転軸（X）を有し、インナ部材（30）は回転軸（Y）を有する。アウタ部材（20）かインナ部材（30）のかいずれか一方が駆動側となり、他方が駆動側となる。ここで、作動角（θ）とは、アウタ部材（20）の回転軸（X）とインナ部材（30）の回転軸（Y）とがなす角を意味するものとする。また、アウタ部材（20）の回転軸（X）とインナ部材（30）の回転軸（Y）が1°以外のある作動角（θ）をとったとき両回転軸（X、Y）のなす角（θ）の二等分線に垂直な平面をジョイント平面（P）と呼ぶこととする。作動角（θ）をとったとき、すべてのローラ（40）がジョイント平面（P）にあれば、ローラ中心から両回転軸（X、Y）までの距離が相等しく、したがって、両回転

50

(6)

9

軸 (X, Y) 同で等速度で回転運動の伝達が行われる。ジョイント平面 (P) と回転軸 (X, Y) との交点 (O) をジョイントセンタと呼ぶこととする。ブランジング運動を行なわない等速ジョイントでは、作動角 (θ) にかかわりなくジョイントセンタ (O) は固定されている。

【0040】図2 (A) は等速ジョイント (10) のローラ (40) 中心を通る横断面を示し、図2 (B) は図2 (A) のB-B断面を示す。図2 (B) は、等速ジョイント (10) の作動角 (θ) が0°、つまり、アウタ部材 (20) の回転軸 (X) とインナ部材 (30) の回転軸 (Y) が同軸上にある状態を示している。

【0041】アウタ部材 (20) は軸部 (21) とマウス部 (23) とかなりり、軸部 (21) にて動力伝達系と結合するようになっている(図1参照)。マウス部 (23) は部分球面状外周面 (24) を備えたカッブ状を呈している。軸部 (21) とマウス部 (23) との境界をなす位置に、回転軸 (X) に直角なバックヌース (22) が形成されている。

【0042】アウタ部材 (20) はその部分球面状内周面 (24) の回転方向等間隔位置(図面には8ヶ所の場合を例示している)に、ローラトラック溝 (25) とコントローラトラック溝 (26) とかなる複合溝を備えている。

【0043】ローラトラック溝 (25) は互いに平行で、アウタ部材 (20) の軸方向に通じている。ローラトラック溝 (25) は内周面 (24) から所定の深さで形成されているが、その深さは軸方向で徐々に変化している。すなわち、図示例の場合、縦断面(図3)で見ると、ローラトラック溝の中心線 (Ox) と底面 (25 a) はいずれも、アウタ部材 (20) の回転軸 (X) 上に曲率中心 (Ox1) をもつ円弧である。また、横断面(図2 (A))で見ると、ローラトラック溝 (25) の底面 (25 a) はジョイントセンタ (O) に曲率中心をもつ円弧であり、側壁面 (25 b) は通過するローラ (40) の外周面 (42) の曲率とは同じか僅かに大きな曲率の円弧である。ローラトラック溝 (25) の側壁面 (25 b) は、図2 (C) に示すように、ローラ (40) の外周面 (42) に対して接触角をもった形狀とすることもできる。

【0044】ローラトラック溝 (25) の中央にローラトラック溝 (25) と平行にコントローラトラック溝 (26) が形成されている。コントローラトラック溝 (26) はローラトラック溝 (25) の底面 (25 a) から所定の深さで形成されており、その深さは軸方向で徐々に変化している。すなわち、縦断面(図3)で見ると、コントローラトラック溝 (26) の溝底はアウタ部材 (20) の回転軸 (Y) 上に曲率中心 (Oy1) をもつ円弧である。また、コントローラトラック溝 (26) の横断面形状は後述するコントローラ (50) の端部の断面とは同じかそれよりも僅かに大きな曲率の円弧である。アウタ部材 (20) の場合と同様に、ローラトラック溝 (33) の側壁面 (33 b) はローラ (40) の外周面 (42) に対して接触角をもった形狀とすることもできる。

【0045】インナ部材 (30) は、動力伝達系に結合するための複合孔 (31) と、部分球面状外周面 (32) を備えており、部分球面状外周面 (32) にてアウタ部材 (20) の部分球面状内周面 (24) と接触する。アウタ部材の部分球面状内周面とインナ部材の部分球面状外周面が直接接触するため、従来のようにケージが介在する場合に比べて接触する部分の面積が半減する。また、ケージを廃止したことによって、ケージの肉厚相当分だけ、アウタ部材の外径を小さくするか、あるいは、ローラトラック溝の深さを大きくするか、またはその両方が可能となる。いずれにしても設計の自由度が大幅に増す。

【0046】インナ部材 (30) は、その部分球面状外周面 (32) の円周方向等間隔位置に、アウタ部材 (20) の複合孔 (25, 26) と対応する複合孔 (33, 34) を備えている。ローラトラック溝 (33) はインナ部材 (30) の外周面 (32) から所定の深さで形成され、その深さは軸方向に徐々に変化している。すなわち、横断面(図3)で見ると、ローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) はインナ部材 (30) の回転軸 (Y) 上に曲率中心 (Oy1) をもつ円弧である。ここでもローラトラック溝 (33) の中心線 (Oy) の曲率中心と底面 (33 a) の曲率中心は同じ位置 (Oy1) にある。また、横断面(図2 (A))で見ると、ローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) はジョイントセンタ (O) を曲率中心とする円弧であり、側壁面 (33 b) は通過するローラ (40) の外周面の曲率とは同じかそれよりも僅かに大きな曲率の円弧である。アウタ部材 (20) の場合と同様に、ローラトラック溝 (33) の側壁面 (33 b) はローラ (40) の外周面 (42) に対して接触角をもった形狀とすることもできる(図2 (C))。

【0047】コントローラトラック溝 (34) はローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) から所定の深さで形成されているが、その深さは軸方向で徐々に変化している。すなわち、縦断面(図3)で見ると、コントローラトラック溝 (34) の溝底はインナ部材 (30) の回転軸 (Y) 上に曲率中心 (Oy2) をもつ円弧である。また、コントローラトラック溝 (34) の横断面形状は後述するコントローラ (50) の端部の断面とは同じかそれより大きい曲率の円弧である(図2 (A))。コントローラトラック溝 (34) の横断面は、コントローラ (50) の端部に対して接触角をもった形狀とする場合もある。

【0048】コントローラトラック溝 (26, 34) とコントローラ (50) との間、および、ローラトラック

特開2000-56068

10

はほぼ同じかそれよりも大きな曲率の円弧である(図2 (A))。コントローラトラック溝 (26) の横断面は、コントローラ (50) の端面に対して接触角をもった形狀とする場合もある。

【0049】インナ部材 (30) は、動力伝達系に結合するための複合孔 (31) と、部分球面状外周面 (32) を備えており、部分球面状外周面 (32) にてアウタ部材 (20) の部分球面状内周面 (24) と接触する。アウタ部材の部分球面状内周面とインナ部材の部分球面状外周面が直接接触するため、従来のようにケージが介在する場合に比べて接触する部分の面積が半減する。また、ケージを廃止したことによって、ケージの肉厚相当分だけ、アウタ部材の外径を小さくするか、あるいは、ローラトラック溝の深さを大きくするか、またはその両方が可能となる。いずれにしても設計の自由度が大幅に増す。

【0050】インナ部材 (30) は、その部分球面状外周面 (32) の円周方向等間隔位置に、アウタ部材 (20) の複合孔 (25, 26) と対応する複合孔 (33, 34) を備えている。ローラトラック溝 (33) はインナ部材 (30) の外周面 (32) から所定の深さで形成され、その深さは軸方向に徐々に変化している。すなわち、横断面(図3)で見ると、ローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) はインナ部材 (30) の回転軸 (Y) 上に曲率中心 (Oy1) をもつ円弧である。ここでもローラトラック溝 (33) の中心線 (Oy) の曲率中心と底面 (33 a) の曲率中心は同じ位置 (Oy1) にある。また、横断面(図2 (A))で見ると、ローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) はジョイントセンタ (O) を曲率中心とする円弧であり、側壁面 (33 b) は通過するローラ (40) の外周面の曲率とは同じかそれよりも僅かに大きな曲率の円弧である。アウタ部材 (20) の場合と同様に、ローラトラック溝 (33) の側壁面 (33 b) はローラ (40) の外周面 (42) に対して接触角をもった形狀とすることもできる(図2 (C))。

【0051】コントローラトラック溝 (34) はローラトラック溝 (33) の底面 (33 a) から所定の深さで形成されているが、その深さは軸方向で徐々に変化している。すなわち、縦断面(図3)で見ると、コントローラトラック溝 (34) の溝底はインナ部材 (30) の回転軸 (Y) 上に曲率中心 (Oy2) をもつ円弧である。また、コントローラトラック溝 (34) の横断面形状は後述するコントローラ (50) の端部の断面とは同じかそれより大きい曲率の円弧である(図2 (A))。コントローラトラック溝 (34) の横断面は、コントローラ (50) の端部に対して接触角をもった形狀とする場合もある。

【0052】コントローラトラック溝 (26, 34) とコントローラ (50) との間、および、ローラトラック

(7)

特開2000-55068

11

轂(25, 33)の側壁面(25b, 33b)とローラ(40)の外周面(42)との間に接触角をもたせる場合、その接触角は、前者では0°～10°程度に、後者では45°～75°程度(好ましくは55°～60°)に設定するのがよい。この接触角であれば、ローラ中心をジョイント平面(P)に保持させるとが容易となる。

【0048】コントローラトラック溝(26, 34)とコントローラ(50)とは、接触率1～1.8、好ましくは1.2～1.4の範囲で接触させるのがよい。ここで「接触率」とは、コントローラトラック溝(26, 34)の横断面長さとコントローラ(50)との接触部の長さとの比率をいい。接触率1とはコントローラトラック溝(26, 34)の横断面の全部がコントローラ(50)の端面と接触している状態を指す。同様に、ローラ(40)の外周面(42)とローラトラック溝(25, 33)とは、接触率1～1.4、好ましくは1.02～1.12の範囲で接触させるのがよい。これらの範囲であれば、ローラ(40)およびコントローラ(50)の何れもそれぞれのトラック溝(25, 33・26, 34)に対して移動しやすくなる。

【0050】アウタ部材(20)のローラトラック溝(25)とインナ部材(30)のローラトラック溝(33)は対をなし、各材のローラトラック溝(25, 33)で形成されるローラトラックにローラ(40)が取付される。ローラ(40)は中央に通り穴(41)を備え、外周面(42)は軸線上に曲率中心をもった球面である。換言すれば、ローラ(40)の外周面(42)の垂線は軸線上に曲率中心をもった円錐である。

【0051】コントローラ(50)はローラ(40)の通り穴(41)内にローラの軸方向に移動可能に挿入される。コントローラ(50)はローラ(40)をローラの軸方向に貫通し、ローラ(40)から突出した両端部がそれぞれコントローラトラック溝(26, 34)内に進入する。

【0052】ここで、図3を参照して説明すると、アウタ部材(20)の部分球面状内周面(24)の曲率中心と、インナ部材(30)の部分球面状外周面(32)の曲率中心は、いずれも、ジョイントセンタ(0)と一致している。アウタ部材(20)の、ローラトラック溝(25)の曲率中心(OQL)とコントローラトラック溝(34)の曲率中心(OIC)は、ジョイントセンタ(0)から軸方向に逆向きにオフセットしている。インナ部材(30)の、ローラトラック溝(33)の曲率中心(OIL)とコントローラトラック溝(34)の曲率中心(OIC)は、ジョイントセンタ(0)から軸方向に逆向きにオフセットしている。

【0053】アウタ部材(20)のローラトラック溝(25)の曲率中心(OQL)と、インナ部材(30)のローラトラック溝(33)の曲率中心(OIL)とは、シ

10

12

ヨイント中心(0)から等距離だけ軸方向に逆向きにオフセットしている。インナ部材(30)のコントローラトラック溝(34)の曲率中心(OIC)と、アウタ部材(20)のコントローラトラック溝(26)の曲率中心(OIC)とは、ジョイントセンタ(0)から逆向きに等距離だけ軸方向にオフセットしている。

【0054】図22に示すように、コントローラ(50)のコントローラ中心(OCL:コントローラの半径方向および円周方向の中心をいう)と、コントローラトラック溝(26, 34)の曲率中心(OCL, OIC)とがなす角α(コントローラトラックオフセット角)は、7°～18°、好ましくは9°～11°とする。また、図23に示すように、ローラ中心(OL:ローラの外周面の中心をいう)とローラトラック溝(25, 33)の底面(25a, 33a)の曲率中心(OCL, OIL)とがなす角β(ローラトラック底オフセット角)は、4°～20°、好ましくは15°～18°とする(ローラ中心OLとローラトラック中心Ox, Oyの曲率中心(OCL, OIL)とがなす角(ローラトラックオフセット角)も同様である)。これにより、コントローラ中心OCLおよびローラ中心OLを図1のジョイント平面(P)上に保持させることができるとが容易となる。

【0055】ローラ(40)の両端面すなわち上面(43)および下面(44)はそれぞれローラ(40)の軸線(の延長線)上に曲率中心をもった球面の一部とすることができるが、その場合、ローラ(40)とローラトラック底面(25a)との当たりが点接触となってローラ(40)の沿軸が不安定となる。そこで、ローラ(40)とローラトラック底面(25a)との当たりを複数点となすことができればローラ(40)の沿軸を安定させる上で有利である。図4はその対策の一例を示すもので、ローラ(40)の下面(44)が、インナ部材(30)のローラトラック(33)の底面(33a)と同じ曲率半径(Ri)をもった凹曲面となっている。換言すれば、ローラ(40)の下面(44)は、ローラトラック(33)の底面(33a)の曲率中心(OIL)に曲率中心をもち、当該底面(33a)と同じ曲率半径(Ri)の凹弧を母線とする曲面である。

【0056】アウタ部材(20)およびインナ部材(30)のローラトラック(26, 33)底面(25a, 33a)の曲率中心をローラトラック(25, 33)の曲率中心(OCL, OIL)と同様にオフセットさせてある。ローラトラック(25, 33)の底面(25a, 33a)

50

(8)

特開2000-56068

13

a) とローラ(40)との間のすきまが増加するとローラ(40)の転方向移動量が増加することになる。それゆえ、ローラトラック(25, 33)の底面(25a, 33a)をオフセットさせることにより作動角(θ)全域で当該すきまを小さくするのが好ましい。

【0057】コントローラ(50)は図5から図8に示す種々変形態様を取り得る。図5は、コントローラ(50)の両端面の形状を、コントローラ(50)の全長より短い曲率半径(1)の部分球面とした場合を示している。

【0058】図6は、コントローラ(50)の両端面の形状を、アウタ部材(20)およびインナ部材(30)のコントローラトラック溝(26, 34)間に隙間で示すように1個のボールを適用した場合の当該ボールの半径(R)と等しい曲率半径の曲面とした場合を示している。ローラ(40)とローラトラック底面(25a, 33a)との間にすきまがあるとローラ(40)が傾斜し、それと共にコントローラ(50)が傾き、そのすきまが増加するとコントローラ(50)によるコントロールがしにくくなる。そのため、隙間で示すように、コントローラ(50)の両端面の形状を、アウタ部材(20)およびインナ部材(30)のコントローラトラック(26, 34)間に1個のボールを適用した場合の当該ボールの半径(R)と等しい曲率半径の曲面とすることにより、コントローラ(50)が傾いてもすきまが増加しないようにすることができる。

【0059】図7は、コントローラ(50)を二分割した構成を示している。この場合、コントローラ(50)は二つの円柱体(51)で構成され、各円柱体(51)がコントローラ構成要素となる。各コントローラ構成要素(51)が互いに独立に運動できるため滑らかな運動が可能となる。図8は、コントローラ(50)を二個のボール(52)で構成した場合を示す。転がり軸受などの高精度の鋼球を利用することによってコントローラの加工に要する労力や時間は節約でき、低コスト化が実現する。コントローラを複数の要素で構成する場合、コントローラ構成要素間に間座を介させてもよい。間座の寸法や数を調整することによって同一の構成要素で異なる転方向すきみのコントローラが得られるので、部品(コントローラ構成要素)の共用化によるコスト低減が可能となる。

【0060】図19は、コントローラ(50)として1個のボールを使用したものである。この場合、ボールはどの方向にも転動可能であるので、コントローラ(50)とコントローラトラック溝(26)との間に自由度を持たせ、ローラ(40)の移動をスムーズに行うことができる。

【0061】図20は、ローラ(40)の上面(43)と下面(44)とを円周方向の中心軸に対して対称に形成したものである。特に図示のように、ローラ(40)

14

の上面を半径r1, r2の凸球面とすれば、この部分がローラトラック溝(25, 33)の底面(25a, 33a)に食い込みのを防止でき、ローラ(40)が移動しやすくなる。上面の曲率中心は、ジョイントセンタ(O)に一致している。

【0062】図21(A) (B)は、ローラ(40)の通り穴(41)の内周面を凸球面とし、ローラ(40)を常にローラ中心でコントローラ(50)と接触させるようにしたものである。この場合、ローラ(40)が傾かずしてコントローラ(50)のみが傾くので、ローラ(40)が移動しやすくなる。(A)図は図7と同様にコントローラ50を二分割したもの、(B)図は一体のものを例示する。

【0063】図24および25は、コントローラ中心Oとローラ中心O'そしてローラ転方向にずれたことに起因するモーメントを、コントローラトラックとローラトラックの両方で受けけるための受け構造を具備するものである。この実用形態では、ローラ外周面の曲率中心(O')をローラ軸上の距離位置に設けると共に、コントローラの曲率中心をローラ外周面の曲率中心(O')に一致させ、かつこの中心(O')をコントローラ中心O'およびローラ中心O'に対して転方向に等距離オフセット(オフセット量?)したものを例示する。この構造であれば、コントローラトラックとローラトラックの双方で上記モーメントを受けることができ、コントローラ(50)およびローラ(40)の傾きを抑えることが可能となる。

【0064】この発明の等速ジョイントを組み立てるに当たっては、まず、図11(A)に示すように、アウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を、アウタ部材(20)のローラトラック溝(25)とインナ部材

(30)の隣り合ったローラトラック溝(33)同のランド部(35)とを同位相に合わせた状態で、アウタ部材(20)のマウス部(23)にインナ部材(30)を挿入する。続いてアウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を回し、ローラトラック(25, 33)同士およびランド部(27, 35)同士を同位相に合わせる。次に、ローラ(40)の通り穴(41)にコントローラ(50)をセットしてねじ、図11(B)に示すようにアウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を傾けた状態で、ローラトラック(25, 33)にローラ(40)を挿入するとともに、ローラ(40)から突出したコントローラ(50)の両端をコントローラトラック(26, 34)に挿入する。このときインナ部材(30)を傾ける度合は最大作動角より少しださい程度よい。(図1参照)。

【0065】図9に、この発明による等速ジョイントを使用したドライブシャフトユニット(A)と、従来の等速ジョイントを使用したドライブシャフトユニット(B)とを対比して示す。同図からわかるように、ケー

特開2000-55068

16

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、次に述べるような新しい効果を有するものである。

【0069】すなわち、アウタ部材とインナ部材の間にケージが介在しないため、先述の原因となる摩擦損耗が大幅に減少した。また、ショイント内の摩擦部分が大幅に減少する結果、従来のケージでボールをショイント平面に配向せしめる場合に比べて、より小さな力でローラをショイント平面に配向せしめることができる。このことは、ローラに動力を作用させるためのくさび形の度合も小さくてよいことを意味し、それゆえ、トラックのオフセット量を減少させることができる。トラックのオフセット量が減少すると、トラック荷重の輸方向での不均一性が緩和され、特にアウタ部材のアウタ部與側のトラック荷重が増加するため、ローラの接触面積がトラックの肩部に乗り上げてトラック肩部に盛り上がりを生じさせるという問題も解消し、ショイントの耐久性が大幅に向上了。

【0070】したがって、この発明の等速ショイントは高常用角での使用が可能で、自動車の動力伝達系に適用した場合、車両設計自由度の大幅な向上に寄与する。また、この発明の等速ショイントは、ケージを廃止したことによってアウタ部材の外径を大きく減少でき、小型・軽量化の要請にマッチした設計を可能にする。

【0071】さらに、駆動側と被駆動側の間に、動力伝達を安定化させる安定化手段を組み込んだから、動力伝達が安定化され、自動車に適用した場合でも安定した走行性能の実現に寄与することができる。

【0072】この発明の等速ショイントはケージ組込みを必要としないため、ケージ組込みを必要とした従来のボールタイプの等速ショイントに比較して、バックフェース～ショイントセンタ間距離を大幅に減少できた。それゆえ、小型・軽量化に資するのみならず、前輪駆動車のドライブシャフトに適用した場合には、キングピンセンターの位置にショイントセンタを合わせやすくなるため車両回転半径の縮小を可能とし、車両の高付加価値化に大きく貢献する。

【0073】さらに、ケージを廃止したことによって複雑であった組立工程も大幅に減少し、作業性が大幅に向上了。アウタ部材とインナ部材の間にケージが介在せず摩擦が少なくなったことに対応して作動性が大幅に改善され、ショイントの屈曲が少ない基盤でできるため、車両への組付け作業が容易になるほか、エンジンからショイントを経由してサスペンションへ伝達される振動も減少し、車両のNVHが大幅に改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】等速ショイントの横断面図である。

【図2】(A)は横断面図、(B)は(A)のB-B断面図、(C)はローラトラックの変形例を示す断面図である。

【図3】等速ショイントの横断面略図である。

15

ジを廃止したこの発明の等速ショイントでは、組立の際にケージを外端に組み込む(図19(C)参照)必要がないため、それに対応してマウス部(23)の深さも浅くなっている。その結果、従来の等速ショイント(図9(B))における外輪(2)のバックフェース(2d)からショイントセンタ(0)までの距離に比べて、この発明による等速ショイント(図9(A))におけるアウタ部材(20)のバックフェース(22)からショイントセンタ(0)までの距離が短縮される。

【0066】バックフェース～ショイントセンタ間距離の短縮は、ショイントの小型化、軽量化といった利点に加えて、前輪駆動車のドライブシャフトに適用した場合にはキングピンセンターの位置にショイントセンタを合わせやすくなるため車両の最小回転半径を小さくできるという有利さも発揮する。図10に示すように、キングピンセンターの位置にショイントセンタが一致するのが望ましいが、バックフェース～ショイントセンタ間距離が大きくなると(図9(B))、ショイントセンタをキングピンセンターの位置に一致させるのが難しく、結果として車両の軸回転半径がそれだけ大きくならざるを得ない。

【0067】図17および図18に、車輪軸受とユニット化した等速ショイントの実施の形態を示す。図17では、等速ショイント(10)のアウタ部材(20)をその軸部(21)にて車輪軸受(60)の内輪(61)と結合している。車輪軸受(60)は、車輪を取り付けるためのフランジ(62)を備えた内輪(61)と、車体に取り付けるためのフランジ(64)を備えた外輪(65)と、内・外軸間に介在する複列の転動体(66)とで構成される。複列の転動体(66)のためのインナレースのうちの一つは内輪(61)に形成され、他の一つは内輪(61)と結合したアウタ部材(63)に形成されている。内輪(61)およびアウタ部材(63)の構成が等速ショイント(10)のアウタ部材(20)のバックフェース(22)に当接している。ABS(アンチロックブレーキングシステム)用の車輪速度センサを構成する電磁ピックアップ(67)とバルサーリング(68:軸根部)が、それぞれ、外輪(62)と裸軸部材(66)に取り付けられている。ABS用のバルサーリング(68)を使用するタイプの場合、ショイントセンターとキングピンセンターを一致させる必要上、バルサーリング(68)を取り付けるスペース分、等速ショイント(10)の軸方向長さを短くしないという要望があるが、図9に開示して述べたようにバックフェース～ショイントセンタ間距離が短縮されているため、かかる要望を無理なく満たすことができる。図18は、等速ショイント(10)のアウタ部材(20')と車輪軸受(60)の内輪(61')を一体化させた構成を例示したものである。

【0068】

17

特開2000-55068

18

【図4】ローラの軸断面図である。

【図5】コントローラの一つの断面を示す模式図である。

【図6】コントローラの別の断面を示す模式図である。

【図7】コントローラの別の断面を示す模式図である。

【図8】コントローラの別の断面を示す模式図である。

【図9】(A)は本発明品の軸断面図、(B)は従来品の軸断面図である。

【図10】自動車のドライブシャフトを示す説明図である。

【図11】組立過程を示す工程図である。

【図12】従来の技術を示す軸断面図である。

【図13】図12のジョイントの軸断面図である。

【図14】図13の拡大図である。

【図15】従来のジョイントの組立過程を示す工程図である。

【図16】従来のジョイントの組立過程を示す工程図である。

【図17】等速ジョイントと車軸軸受をユニット化した実施の形態を示す軸断面図である。

【図18】等速ジョイントと車軸軸受をユニット化した実施の形態を示す軸断面図である。

【図19】コントローラの別の断面を示す断面図である。

【図20】ローラの別の断面を示す模式図である。

【図21】ローラの別の断面を示す断面図である。

【図22】等速ジョイントの軸断面図である。

【図23】等速ジョイントの軸断面図である。

【図24】等速ジョイントの軸断面図である。

【図25】等速ジョイントの軸断面図である。

【符号の説明】

10 等速ジョイント

0 ジョイントセンタ

\* P ジョイント平面

20 アウタ部材

X 回転軸

21 軸部

22 バックフェース

23 マウス部

24 内周面

25 ローラトラック溝

26 a 底面

001 曲率中心

26 b 側壁面

26 コントローラトラック溝

00C 曲率中心

30 インナ部材

Y 回転軸

31 通り穴

32 外周面

33 ローラトラック溝

33 a 底面

20 001 曲率中心

33 b 側壁面

34 コントローラトラック溝

01C 曲率中心

40 ローラ

41 通り穴

42 外周面

43 上面

44 下面

50 コントローラ

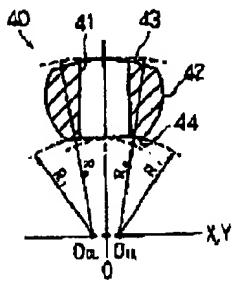
30 51 円柱体(コントローラ構成要素)

52 ボール(コントローラ構成要素)

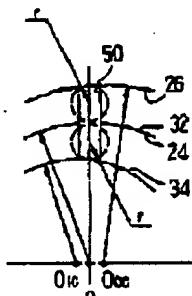
60 車軸軸受

\*

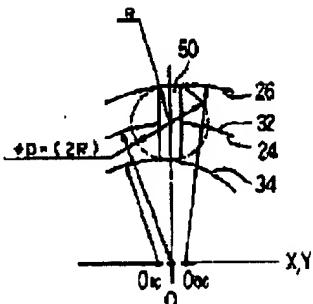
【図4】



【図5】



【図6】



特種2000-55068

151

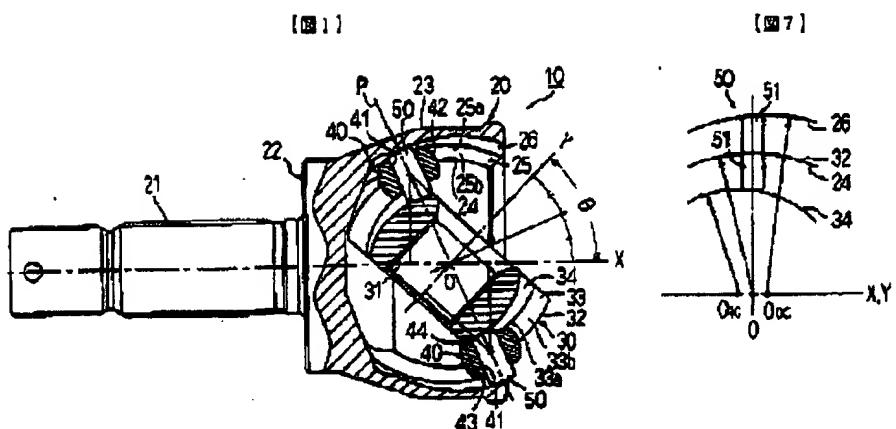
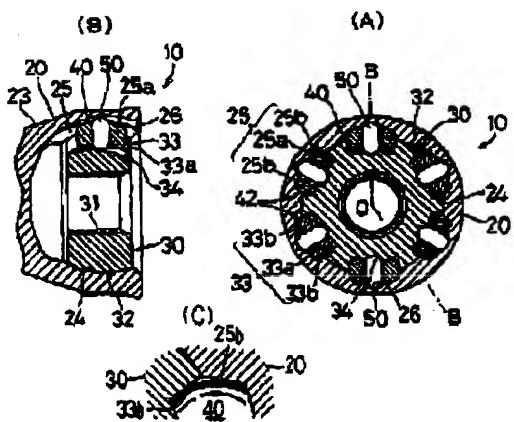
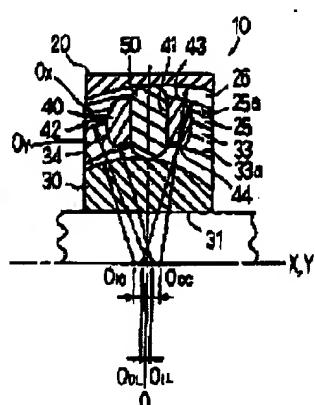


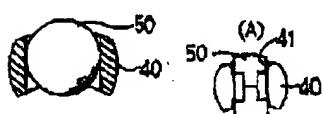
图21



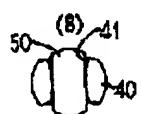
〔図3〕



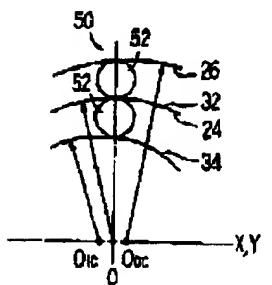
〔图19〕



〔221〕



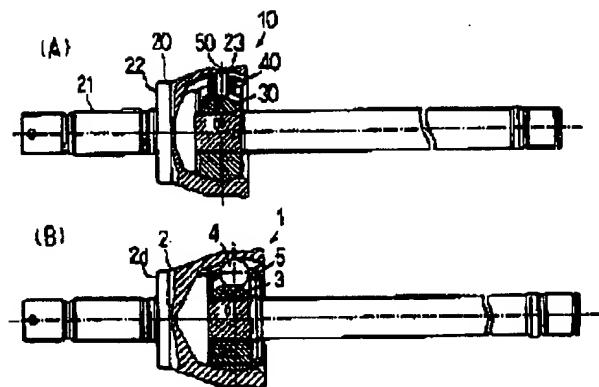
[圖 8]



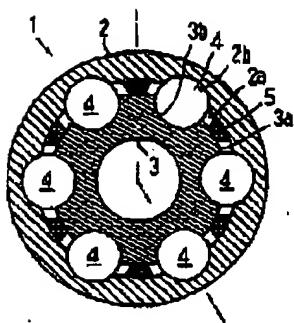
(A2)

特許2000-55068

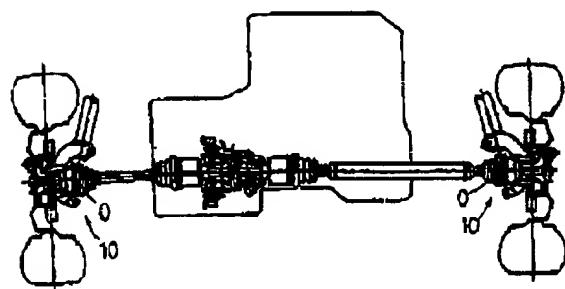
[図9]



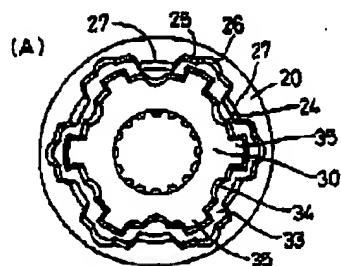
[図12]



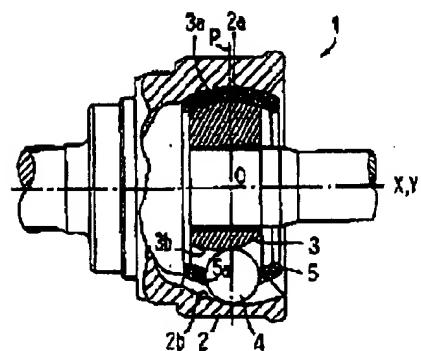
[図10]



[図11]

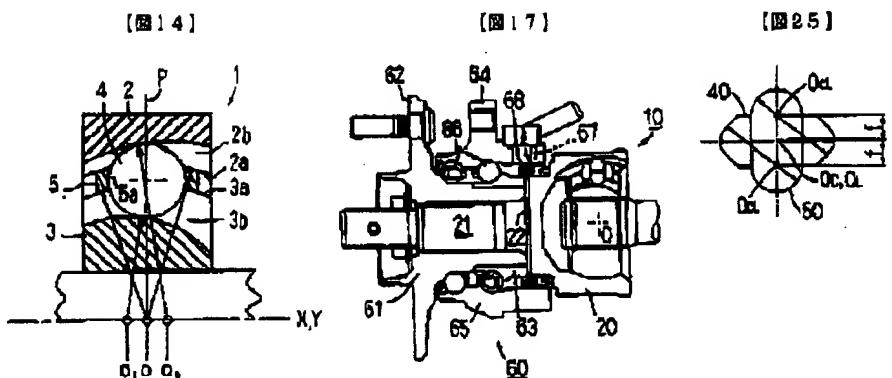


[図13]

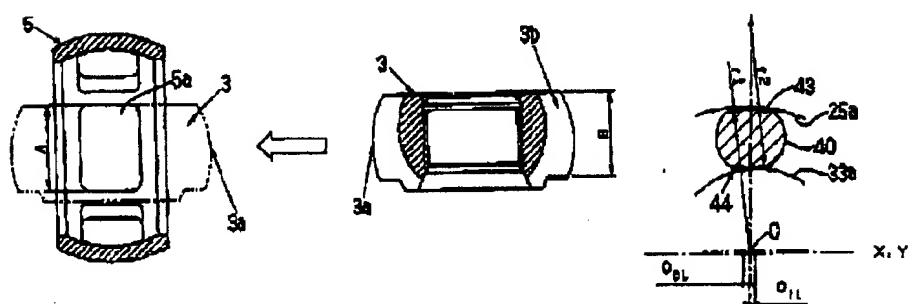


時間2000-56088

(13)

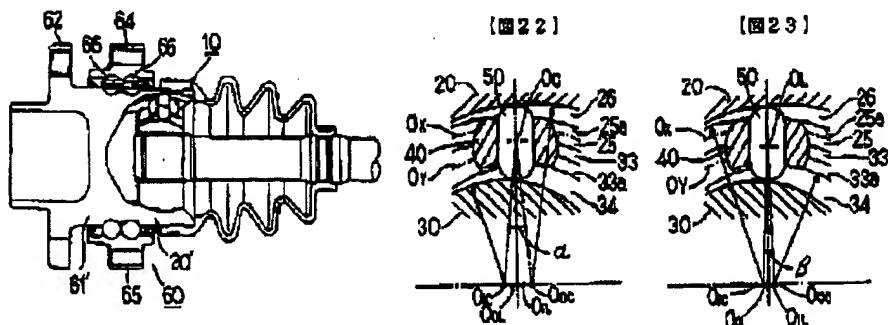


〔四一五〕



[图20]

[ 18 ]



【圖22】

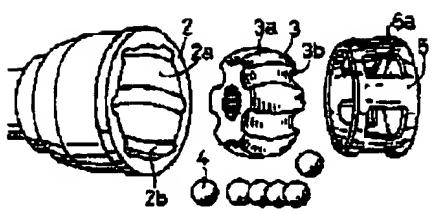
〔圖23〕

(14)

特開2000-55068

[图16]

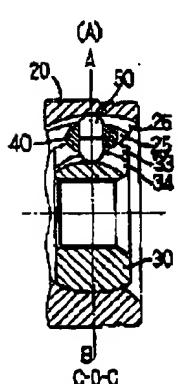
(A)



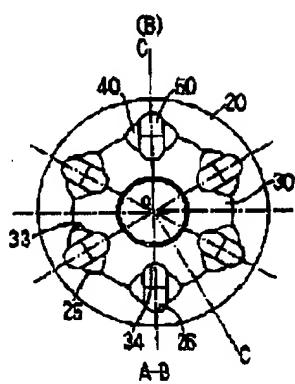
63

A detailed line drawing of a mechanical assembly, labeled (D). It features a central cylindrical component with a ribbed outer surface. Several parts are labeled with numbers: '2b' points to a rib on the left side; '3a' points to a rib on the right side; '3b' points to a rib further down on the right side; and '5' points to a small rectangular component on the right side. There are also other unlabeled parts and a central cavity.

[圖24]



(B)



(15)

特開2000-56068

フロントページの焼き

(72)発明者 関東 広道  
静岡県磐田市東日塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(72)発明者 磯 久留  
静岡県磐田市東日塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(72)発明者 吉田 和成  
静岡県磐田市東日塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内